

I D S

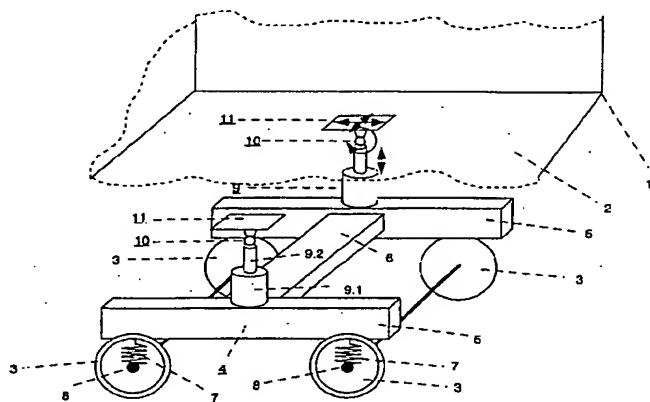
⑯ Aktenzeichen: 198 05 896.9-21
⑯ Anmeldetag: 13. 2. 98
⑯ Offenlegungstag: -
⑯ Veröffentlichungstag der Patenterteilung: 15. 7. 99

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑯ Patentinhaber: ABB Daimler-Benz Transportation (Technology) GmbH, 13627 Berlin, DE	⑯ Erfinder: Schüller, Uwe, 90441 Nürnberg, DE; Benker, Thomas, 91257 Pegnitz, DE; Hachmann, Ulrich, Dr., 90602 Pyrbaum, DE
⑯ Vertreter: Breiter, A., Dipl.-Ing.(FH), Pat.-Anw., 90518 Altdorf	⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften: DE 42 34 523 A1

⑯ Schienenfahrzeug

⑯ Bei einem Schienenfahrzeug mit einem Wagenkasten 1 und einem Fahrwerk 4 ist der Wagenkasten 1 über Verbindungs vorrichtungen 9, 10, 11 auf dem Fahrwerk 4 abgestützt. Um hierbei bei einem Funktionsfehler der Verbindungs vorrichtungen eine erhöhte Betriebssicherheit zu erzielen, ist der Aktuator (9) einendig starr auf dem Fahrwerk 4 festgesetzt und über die mechanische Serienanordnung eines Kugelgelenks 10 und eines Gleitverbinder 11 mit dem Wagenkasten 1 verbunden.



Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Schienenfahrzeug gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruchs.

Bei einem bekannten Schienenfahrzeug dieser Art (DE 42 34 523 A1) ist zwischen einem Wagenkasten und einem darunter angeordneten Laufwerk eine Verbindungsrichtung vorgesehen, die einen hydraulischen Aktuator mit einem Kolben und einem Zylindergehäuse als Stellmittel aufweist, die axial nur geradlinig gegeneinander verstellbar sind. Das Zylindergehäuse und der Kolben bzw. die damit verbundene Kolbenstange sind jeweils mit einem einachsigen Gelenk versehen, wobei ein Gelenk mit dem Wagenkasten und das andere Gelenk in zumindest weitgehend senkrechter Zuordnung darunter auf dem Fahrwerksrahmen des Fahrwerks angelenkt sind. Der Aktuator dient dabei der Wagenkasten-Niveausteuerung. Von Nachteil ist bei diesem Aufbau, daß für den Versagensfall der Hydropneumatik besondere Stützelemente vorgesehen sein müssen, welche die beidseitig gelenkig festgesetzten Aktuatoren völlig entlasten, nachdem diese ohne fremde Stützmittel um die Gelenkverbinderkippen können, wodurch es zu einer unzulässigen Verschiebung des Wagenkastens gegenüber dem Fahrgestell kommen kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem Fahrzeug gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 Maßnahmen zu treffen, durch die Verbindungsmittel auch im Fehlerfalle die notwendige Stützfunktion übernehmen.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt gemäß der Erfindung durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Bei einer Ausgestaltung eines Fahrzeugs gemäß der Erfindung bildet jeweils eine Verbindungsrichtung ein Stützorgan, bei welchem der Aktuator stets in einer senkrechten Zuordnung zu einem der beiden Fahrzeugteile gehalten wird. Schwenk- und Verschiebewegungen zwischen der durch den Drehgestellrahmen gebildeten waagerechten Ebene und der durch die Unterseite des Wagenkastens gebildeten Ebene werden dagegen durch Gelenkverbinder mit Kugelgelenkcharakteristik und Gleitverbinder ausgeglichen. Die Gleitverbinder je Verbindungsrichtung weisen dabei translatorische Freiheitsgrade nur in einer Ebene auf, die parallel zu der Ebene verläuft, auf der das bzw. die Verbindungsselemente festgesetzt sind. Die Verbindungsrichtungen stehen dabei senkrecht zu der Ebene, auf der sie festgesetzt sind. Bei einem Versagen des als Hydraulikzylinder, elektrisch angetriebene Spindelanordnung oder dergleichen ausgebildeten Aktuators kann somit der Aktuator nicht gegenüber dem Fahrzeugteil schwenken, auf dem er festgesetzt ist. Folglich bestimmt jedenfalls die minimale axiale Länge des Aktuators den Abstand zwischen den zu beabstandenden und in vorgegebenen Grenzen gegeneinander bewegbaren Fahrzeugteilen. Die notwendigen Schwenkbewegungen werden dabei durch die in die Verbindungsrichtung integrierte Gelenkverbindung aufgenommen. Hierbei kann der Gelenkverbinder nach Art eines Kreuz-, Kardan- oder Kugelgelenks ausgebildet sein, während der Gleitverbinder in seiner translatorischen Beweglichkeit durch Anbringung entsprechender Anschläge auf das für den Betrieb des Schienenfahrzeugs notwendige Maß begrenzt wird. Die Verbindungsrichtung besteht somit aus einer mechanisch-funktionalen Serranordnung, die aus dem Aktuator, einem nur in einer Ebene verstellbaren Gleitverbinder und einem nach Art eines Kugelgelenks ausgebildeten Gelenkverbinder besteht. Diese Verbindungsrichtung beinhaltet mit dem längenveränderbaren Aktuator ein Element zur gleichzeitigen Begrenzung des Höhenab-

standes zwischen Laufwerk und Wagenkasten und mit dem bewegungsbegrenzten Gleitverbinder ein Funktionselement allein zur Begrenzung der Bewegung zwischen beiden Fahrzeugteilen in Fahrtrichtung bzw. quer dazu. Zudem läßt der Gelenkverbinder nur die im Betrieb auftretenden Neigungen oder Verwindungen zwischen den durch die Fahrzeugteile vorgegebenen Ebenen zu.

Bei der als Abstützung und Schnittstelle zwischen Fahrwerk und Wagenkasten ausgebildeten Verbindungsrichtung aus drei Bauelementen, die jeweils unterschiedliche Freiheitsgrade für die Bewegung zwischen den Fahrzeugteilen ermöglichen, können jeweils bewegliche Glieder von zwei der Bauelemente starr mit den beiden Fahrzeugteilen verbunden werden, so daß jeweils das dritte Bauelement das Verbindungsglied zwischen den zweiten verstellbaren Gliedern der festgesetzten Bauelemente bildet. In jedem Fall steht lediglich der Hubweg des jeweiligen Aktuators für die Höhenverstellung zwischen Laufwerk und Wagenkasten zur Verfügung und nur um diesen Hubweg kann der Wagenkasten zum Laufwerk hin maximal absinken, nachdem weder der Gelenkverbinder noch der Gleitverbinder eine Bewegung in dieser Richtung zulassen und die Längsachse des Aktuator nicht gegenüber einem der Fahrzeugteile gekippt werden kann.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist nachfolgend anhand von Prinzipskizzen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 perspektivisch ein Laufwerk mit Verbindungsrichtungen zu einem darüber angeordneten Wagenkasten

30

Fig. 2 eine Verbindungsrichtung in Seitenansicht.

Von einem Fahrzeug, insbesondere einem Schienenfahrzeug, ist ein Wagenkasten 1 schematisch angedeutet, unter dessen Bodenwand 2 ein Laufwerk angeordnet ist. Das Laufwerk weist zumindest eine Achse bzw. zwei Räder 3, vorliegend zwei Achsen bzw. vier Räder 3 auf. Die Räder 3 sind als Schienenräder ausgebildet. Ein Laufwerkrahmen 4 stützt sich dabei mit in Fahrtrichtung des Laufwerks verlaufenden Längsträgern 5, welche über zumindest einen Querträger 6 miteinander verbunden sind, mittels Primärfedern 7 auf Radlagerlementen 8 der Räder 3 ab und verkoppelt so die Räder 3laufstabil untereinander. Etwa in der Mitte von zwei in Laufrichtung hintereinander angeordneten Rädern 3 steht auf jedem Längsträger 5 senkrecht zu der durch diese Längsträger 5 gebildeten Ebene auf jedem der Längsträger 5 eine Verbindungsrichtung, über welche der Wagenkasten 1 mit seiner Bodenwand 2 auf dem Laufwerk abgestützt ist.

Die Verbindungsrichtung besteht aus einem Aktuator 9, einem in alle Richtungen kippbaren Gelenkverbinder 10 und einem Gleitverbinder 11, die in der Wirkungsrichtung des Aktuators 9 mechanisch in Serie angeordnet sind. Die Aktuatoren 9, die insbesondere als Hydraulikzylinder oder als Getriebemotor mit Spindel/Mutterantrieb ausgebildet sein können, weisen zwei axial nur geradlinig gegeneinander verstellbare Stellglieder 9.1 und 9.2 auf. Die Gelenkverbinder 10 können als Kreuz- oder Kugelgelenk, als gummielastisches Gelenk oder nach Art eines Federstabes ausgebildet sein, um nur Schwenkbewegungen mit begrenztem Schwenkausschlag nach allen Richtungen ausführen zu können. Der Gleitverbinder 11 besitzt nur translatorische Freiheitsgrade in einer Ebene, die parallel zur Bodenwand 2 des Wagenkastens 1 liegt. Die in einer Ebene richtungsgesetzte Verschiebbarkeit dieses Gleitverbinder ist dabei auf vorbestimmte Werte begrenzt. Die Zuordnung der einzelnen Bauelemente 9, 10, 11 der Verbindungsrichtung hat zur Wirkung, daß nur der Aktuator Abstandsdifferenzen zwischen dem Drehgestell 4 und dem Wagenkasten 1 ausgleichen kann, daß der Gelenkverbinder 10 nur richtungsun-

abhängige Kippbewegungen ausgleichen kann und daß der Gleitverbinder 11 nur quer zur Verstellrichtung bzw. zu seiner Stellachse 12 gerichtete Bewegungen ausgleichen kann. Hierbei ist es vom Grundsatz unabhängig, in welcher Reihenfolge die Bauelemente 9, 10 bzw. 11 aneinandergesetzt sind, wenn jeweils die beiden endständigen Bauelemente einerseits am Laufwerkrahmen 4 und andererseits am Wagenkasten 1 festgesetzt sind.

Beim Ausführungsbeispiel sind die Zylindergehäuse von beispielsweise hydraulischen Aktuatoren 9 mit senkrecht stehender Stellachse 12 jeweils auf einem der Längsträger 5 starr festgesetzt. Das andere Stellglied 9.2 des Aktuators 9 ist eine geradlinig nur entlang der Stellachse 12 verschiebbar im Stellglied 9.1 geführte Stösselstange des Zylinderkolbens, wobei das freie Ende dieses Stellgliedes 9.2 mit dem ersten Schwenkglied 10.1 des Gelenkverbinder 10 starr verbunden ist, während das zweite Schwenkglied 10.2 mit dem primären Gleitglied 11.1 des Gleitverbinder 11 starr verbunden ist. Der als Kugelgelenk ausgebildete Gelenkverbinder 10 läßt nur Kippbewegungen zu, die zwischen den durch die Längsträger 5 und die Bodenwand 2 gebildeten Ebenen auftreten. Um dabei auch laterale Bewegungen zwischen den Fahrzeugeilen 1, 3 und 4 oder aus einer Verwindung der Ebenen die sich ergebende laterale Verstellung ausgleichen zu können, ist der Gleitverbinder 11 vorgeschenkt, dessen primäres Gleitglied 11.1 mit dem zweiten Schwenkglied 10.2 des Gelenkverbinder 10 und dessen sekundäres Gleitglied 11.2 in fester Verbindung mit der Bodenwand 2 des Wagenkastens 1 steht.

Der Aktuator 9 kann bei diesem Aufbau federnde Elemente ersetzen, die als Sekundärfederung wirken. Er ist dazu insbesondere als hydropneumatisch betriebener Zylinder ausgebildet und läßt so nicht nur einen Höhenausgleich zwischen Wagenkasten und Drehgestellrahmen zu, sondern kann auch Federeigenschaften aufweisen, die sonst Wendelfedern, Luftfedern oder dergleichen besitzen. Dabei ist die Federcharakteristik den Bedürfnissen entsprechend steuerbar. Die Kraftkopplung zwischen dem Wagenkasten und dem Drehgestell zur Abstützung von Längs- und Querkräften kann konventionell z. B. über Lenkerstangen-, Drehzapfen- oder Lemniskaten-Koppelemente oder elastische Puffer- bzw. Federelemente erfolgen.

Die aus den Bauteilen 9, 10 und 11 gebildete Verbindungsvorrichtung kann selbstverständlich auch gestürzt zwischen Wagenkasten 1 und Laufwerkrahmen 4 eingebaut werden. Dabei kann der Gleitverbinder 11 ohne Beeinträchtigung der Funktion und Sicherheit beispielsweise auch zwischen den jeweiligen Längsträger 5 und das zugewandte Stellglied 9.1 des Aktuators 9 eingebaut werden. Dann ist das sekundäre Gelenkglied 10.2 fest mit dem Wagenkasten 1 verbunden. Ohne Funktionsänderung kann der Gleitverbinder 11 selbstverständlich auch zwischen den Aktuator 9 und den Gelenkverbinder 10 eingebaut werden. In allen Ausführungsvarianten behält der Aktuator 9 unter allen Betriebsbedingungen seine senkrechte Stellung gegenüber dem Laufwerkrahmen 4 sofern er direkt auf den Längsträgern 5 oder über den Gleitverbinder 11 damit verbunden ist. Sitzt der Aktuator 9 direkt oder über den Gleitverbinder 11 am Wagenkasten 1, behält er seine senkrechte Stellung gegenüber der dadurch vorgegebenen Ebene ebenfalls unter allen üblichen Betriebsbedingungen.

Ein in vorstehend beschriebener Weise aufgebautes Schienenfahrzeug ist insbesondere für den Personentransport geeignet und erfüllt die an die Laufgüte gestellten hohen Anforderungen. Dabei wird ein sinnvoller Übertragungsweg der Massenkräfte vom Wagenkasten zum Drehgestellrahmen und entgegengesetzt der aktiven, die Laufgüte verbesserten Aktuatorbewegungen vom Drehgestell

in den Wagenkasten erreicht. Dies erfolgt unter gleichzeitiger Erhaltung der Beweglichkeit des Drehgestells gegenüber dem Wagenkasten in Bezug auf Nicken, Wanken, Querschwingen und Ausdrehen sowie Erhaltung der Stabilität der Vertikalabstützung bei Ausfall der aktiven Federstufe und Ausfall der horizontalen Zentrierung des Wagenkastens. Der Aufbau führt dabei zu einer stabilen Lage des Wagenkastens in Bezug auf das Drehgestell. Der Wagenkasten ist somit stabil auf den Drehgestellen abgestützt, unabhängig davon, ob der Aktuator aktiv oder passiv ist. Dabei wird gleichzeitig die Sicherung der notwendigen Freiheitsgrade des Drehgestells gegenüber dem Wagenkasten beim Nicken, Wanken, Querverschieben und Ausdrehen sowie deren Überlagerungen erreicht. Bei diesem Aufbau hat das Laufwerk mit aktiver hydropneumatischer Sekundärfederung in Form des Aktuators 9 die gleichen Freiheitsgrade wie ein konventionelles Laufwerk ohne aktive Sekundärfeder. Zudem bleiben bei Ausfall der aktiven Sekundärfeder die gleichen Freiheitsgrade erhalten, wodurch ein unkompliziertes Sicherheitskonzept ermöglicht wird.

Patentansprüche

1. Schienenfahrzeug mit Fahrzeugeilen wie Wagenkasten (1) und Laufwerk, wobei auf dem Laufwerkrahmen (4) des Laufwerks der Wagenkasten über wenigstens eine zwischengeordnete Verbindungsvorrichtung abgestützt ist, und die Verbindungsvorrichtung einen Aktuator (9) umfaßt, der zwei axial nur geradlinig gegeneinander verstellbare Stellglieder (9.1 und 9.2) aufweist, von welchen das eine mit dem Laufwerkrahmen und das andere mit dem Wagenkasten in Verbindung steht, dadurch gekennzeichnet, daß in der Verbindungsvorrichtung aus dem Aktuator (9) und den Verbindern (10 und 11) eines der Stellglieder (9.1 bzw. 9.2) des Aktuators (9) starr und das andere Stellglied (9.2 bzw. 9.1) sowohl schwenkbeweglich als auch querbeweglich mit dem jeweils zugehörigen anderen Fahrzeugeil verbunden ist oder eines der Stellglieder (9.1 bzw. 9.2) des Aktuators (9) nur quer zu seiner Stellachse (12) begrenzt verschiebbar und das andere Stellglied (9.2 bzw. 9.1) schwenkbeweglich mit dem jeweils zugehörigen Fahrzeugeil verbunden ist.

2. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsvorrichtung aus Aktuator (9) und Verbindern (10 und 11) durch die mechanisch-funktionelle Serienanordnung aus dem Aktuator (9), einem nur in einer Ebene verstellbaren Gleitverbinder (11) und einem nach Art eines Kugelgelenks ausgebildeten Gelenkverbinder (10) gebildet ist.

3. Schienenfahrzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Stellglied (9.1 bzw. 9.2) des Aktuators (9) mit senkrechter Längsachse (12) starr an dem einem Fahrzeugeil festgesetzt ist und daß ein erstes Schwenkglied (10.1) des Gelenkverbinder (10) mit dem anderen Stellglied (9.2 bzw. 9.1) des Aktuators (9) sowie das zweite Schwenkglied (10.2) des Gelenkverbinder (10) mit einem primären Gleitglied (11.1) des Gelenkverbinder (11) fest verbunden ist, dessen sekundäres Gleitglied (11.2) fest mit dem anderen Fahrzeugeil verbunden ist.

4. Schienenfahrzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Stellglied (9.1 bzw. 9.2) des Aktuators (9) mit senkrechter Stellachse (12) starr an dem einem Fahrzeugeil festgesetzt ist und daß ein primäres Gleitteil (11.1) des Gleitverbinder (11) mit dem anderen Stellglied (9.2 bzw. 9.1) des Aktuators (9) sowie das sekundäre Gleitglied (11.2) des Gelenkverbinder (11)

(11) mit einem ersten Schwenkglied (10.1) des Gelenkverbinders (10) fest verbunden ist, dessen zweites Schwenkglied (10.2) fest mit dem anderen Fahrzeugteil verbunden ist.

5. Schienenfahrzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Aktuator (9) einendig mittels des Gleitverbinders (11) an einem der Fahrzeugteile und andererseits mittels des Gelenkverbinders (10) am anderen Fahrzeugteil festgelegt ist.

6. Schienenfahrzeug nach Anspruch 2 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß der Gelenkverinder (10) ein elastisches Gelenkstück aufweist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

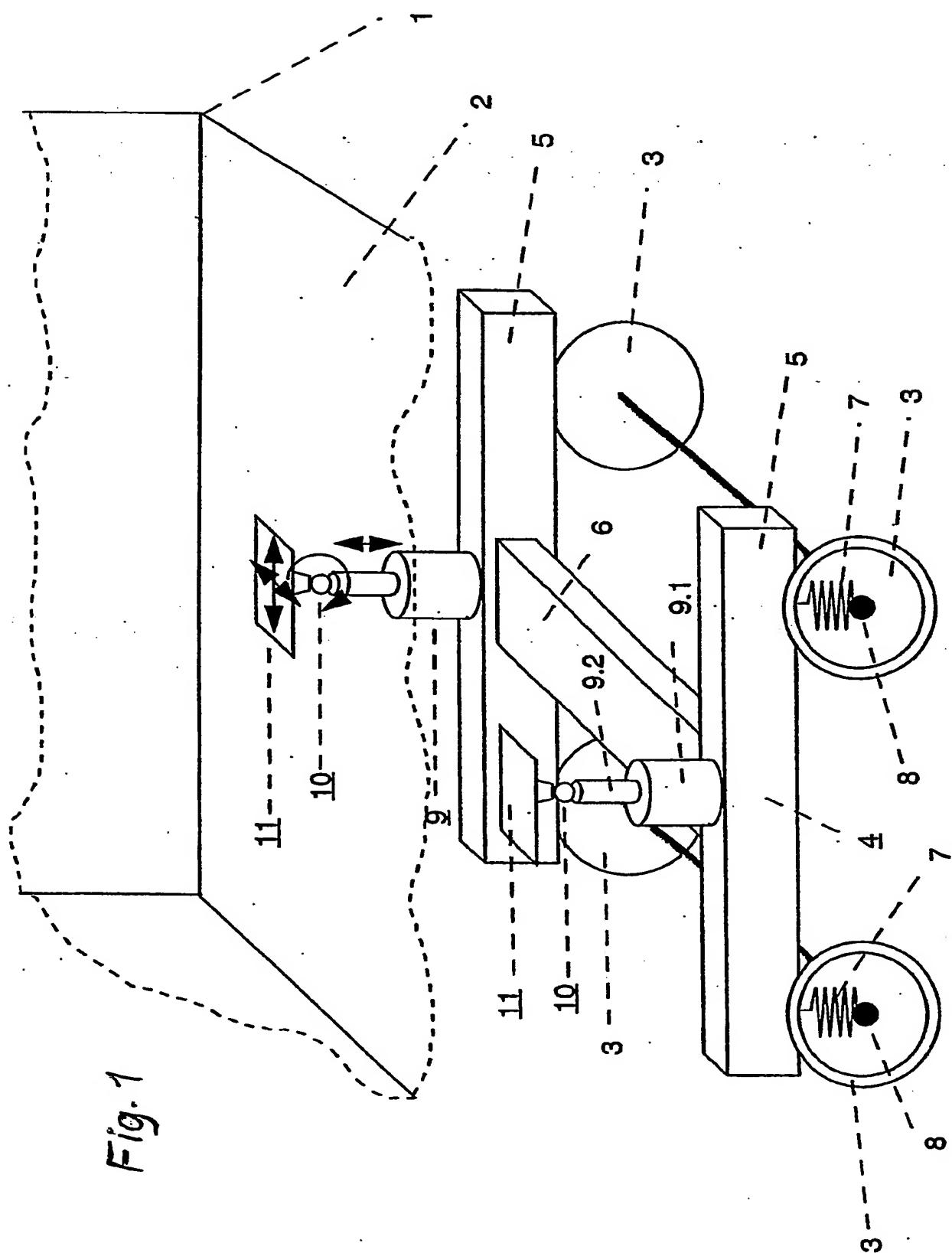


Fig. 2

